



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90123549.9**

Int. Cl.⁵: **C01B 17/54, C01B 17/76**

Anmeldetag: **07.12.90**

Priorität: **28.01.90 DE 4002465**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.91 Patentblatt 91/32

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

Anmelder: **BAYER AG**

W-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

Erfinder: **Brändle, Karl, Dr.**
Waldstrasse 15

W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)

Erfinder: **Eichenhofer, Kurt-Wilhelm, Dr.**
Paul-Klee-Strasse 52

W-5090 Leverkusen(DE)

Erfinder: **Geisler, Klaus, Dr.**
Nittumer Weg 24

W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)

Erfinder: **Pütz, Günter**

Bismarckstrasse 193

W-5090 Leverkusen 1(DE)

Erfinder: **Grabowski, Klaus-P.**

Höferhof 7

W-5632 Wermelskirchen 2(DE)

Verfahren zur Herstellung von Oleum und Schwefelsäure.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Oleum mit einer Konzentration von 10 bis 45 Gew.-% SO₃ und/oder Schwefelsäure mit einer Konzentration von 96 bis 100 Gew.-% H₂SO₄ durch Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff, Umsetzung der SO₂-haltigen Gase zu SO₃-haltigen Gasen an Vanadiumkontakten und Absorption der SO₃-haltigen Gase zur Erzeugung von Oleum und/oder Schwefelsäure.

Die Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff wird unter Zusatz von trockenen SO₂-haltigen Gasen, die bis zu 5000 ppm (NO)_x, berechnet als NO, enthalten durchgeführt. Bevorzugt werden trockene Spaltgase aus der thermische Spaltung von Abfallschwefelsäuren oder Verbrennungsgase aus der Verbrennung von schwefelhaltige Materialien eingesetzt.

EP 0 439 742 A1

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON OLEUM UND SCHWEFELSÄURE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Oleum mit einer Konzentration von 10 bis 45 Gew.-% SO_3 und/oder Schwefelsäure mit einer Konzentration von 96 bis 100 Gew.-% H_2SO_4 durch Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff, Umsetzung der SO_2 -haltigen Gase zu SO_3 -haltigen Gasen an Vanadiumkontakten und Absorption der SO_3 -haltigen Gase zur Erzeugung von Oleum und/oder Schwefelsäure.

Aus der Literatur sind unterschiedliche Verfahren zur Herstellung von Oleum oder Schwefelsäure bekannt und ausführlich beschrieben.

Bei den thermischen Prozessen (Schwefelverbrennung mit Luftsauerstoff, Pyritröstung, Schwefelsäurespaltung) werden neben schwefeldioxidhaltigen Gasen auch Stickoxide $(\text{NO})_x$ gebildet. Diese Stickoxide werden wie die schwefeltrioxidhaltigen Gase, die am Vanadiumkontakt aus den SO_2 -haltigen Gasen gebildet werden, absorbiert, so daß die gebildete Schwefelsäure oder das Oleum mit absorbiertem $(\text{NO})_x$ verunreinigt ist. Für viele Anwendungen sollte die Schwefelsäure oder das Oleum jedoch möglichst frei von absorbiertem $(\text{NO})_x$ sein. Außerdem führen die in Oleum oder Schwefelsäure absorbierten Anteile an $(\text{NO})_x$ zu einer erhöhten Korrosion der Stahlteile in den Schwefelsäureanlagen. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, diese Verunreinigungen aus der Schwefelsäure bzw. aus Oleum zu beseitigen.

So kann nitrosetfreie Schwefelsäure einer Konzentration >80 Gew.-% durch Zugabe von Hydrazinverbindungen bei 50°C bis 100°C hergestellt werden (DE-OS 1 792 348). Das Verfahren der Zugabe von wäßrigen Hydrazinsulfatlösungen ist zwar grundsätzlich geeignet, es hat sich jedoch herausgestellt, daß bei höheren absorbierten $(\text{NO})_x$ -Gehalten Nebenreaktionen mit Hydrazinsulfat ablaufen, die eine Verringerung des $(\text{NO})_x$ -Gehaltes lediglich vortäuschen. Des weiteren ist dieses Verfahren sehr kostspielig.

Weiterhin ist bekannt, daß zur Entfernung salpetriger Säure aus Abfallschwefelsäuren monomere oder polymere NH_2 -Gruppen aufweisende Verbindungen zugesetzt werden (DE-OS 2 831 941). Als geeignete Verbindungen werden bevorzugt Hydroxylammoniumsulfat, Harnstoff oder Amidosulfonsäure verwendet. Dieses Verfahren kann jedoch nur für Schwefelsäuren mit einer Konzentration von ca. 50 bis 90 Gew.-% durchgeführt werden. Außerdem verursacht z.B. die Verwendung der besonders aktiven Amidosulfonsäure hohe Kosten. Des weiteren ist in beiden oben genannten Verfahren der analytische Aufwand zur Überwachung des Stickstoffgehaltes in der Schwefelsäure zur Vermeidung von Unter- oder Überdosierung der zugesetzten Verbindungen sehr hoch.

Aufgabe war es daher, den Gehalt der bei der Schwefelverbrennung zur Herstellung von Oleum und/oder Schwefelsäure gebildeten und in Oleum und/oder Schwefelsäure absorbierten, nitrosen Gase zu reduzieren.

Diese Aufgabe konnte mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gelöst werden.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Oleum einer Konzentration von 10 bis 45 Gew.-% SO_3 und/oder Schwefelsäure einer Konzentration von 94 bis 100 Gew.-% H_2SO_4 durch Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff nach dem Prinzip der über- oder unterstöchiometrischen Verbrennung, Abkühlung der entstandenen schwefeldioxidhaltigen Gase auf 390°C bis 480°C , katalytische Umsetzung dieser abgekühlten Gase zu schwefeltrioxidhaltigen Gasen an einem Vanadiumhaltigen Kontakt unter Anwendung des Prinzips der Einfach- oder Doppelkontaktkatalyse, Absorption der schwefeltrioxidhaltigen Gase nach Abkühlung, gegebenenfalls Abtrennung von Flüssigkeiten aus den Gasen nach der Absorption und Energierückgewinnung, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff unter Zusatz von trockenen SO_2 -haltigen Gasen, die bis zu 5.000 ppm $(\text{NO})_x$, bevorzugt unter 2.000 ppm $(\text{NO})_x$, berechnet als NO, enthalten, durchgeführt wird.

Die trockenen SO_2 -haltigen Gase enthalten normalerweise mehr als 50 ppm $(\text{NO})_x$, berechnet als NO.

Bevorzugt werden als SO_2 -haltige, trockene Gase, die bis zu 5.000 ppm $(\text{NO})_x$, berechnet als NO, enthalten können, trockene Spaltgase aus der thermischen Spaltung von Abfallschwefelsäuren eingesetzt, wobei diese Spaltgase bevorzugt 5 bis 10 Vol.-% O_2 , 5 bis 8 Vol.-% SO_2 , <200 ppm CO, <1.000 ppm $(\text{NO})_x$, <50 ppm Kohlenwasserstoffverbindungen und 82 bis 90 Vol.-% H_2O , N_2 und CO_2 enthalten.

In einer weiteren Variante des Verfahrens werden als SO_2 -haltige, trockene Gase, die bis zu 5.000 ppm $(\text{NO})_x$ enthalten können, Verbrennungsgase aus der Verbrennung von schwefelhaltigen Materialien eingesetzt.

Bevorzugt liegt das Verhältnis der SO_2 -Menge aus den zugesetzten trockenen SO_2 -haltigen Gasen zur gebildeten SO_2 -Menge aus der Schwefelverbrennung zwischen 1:5 und 3:1.

Für die erfindungsgemäße Durchführung des Verfahrens können die trockenen SO_2 -haltigen Gase, die bis zu 5.000 ppm $(\text{NO})_x$ enthalten können, direkt in den Brennraum, in dem die Verbrennung von Schwefel mit Sauerstoff durchgeführt wird, eingetragen werden oder nach Abmischung mit der Verbrennungsluft in

den Brennraum eingetragen werden. Wichtig ist, daß die SO₂-haltigen Gase, die bis zu 5.000 ppm (NO)_x enthalten können, (nitroshaltige SO₂-haltige Gase) gemeinsam mit dem Schwefel verbrannt werden. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können bis zu 95 Gew.-% der gesamten Stickoxide entfernt werden.

In einer bevorzugten Verfahrensvariante wird die Verbrennung von Schwefel bei Temperaturen zwischen 500 °C und 1.000 °C (gemessen am Ausgang des Brennraumes vor Abkühlung der Gase), bevorzugt zwischen 700 °C und 950 °C, durchgeführt.

Bevorzugt wird die Absorption der schwefeltrioxidhaltigen Gase in Oleum einer Konzentration von 15 bis 45 Gew.-% SO₃, vorzugsweise 20 bis 30 Gew.-% SO₃, durchgeführt.

Die bei der Schwefelverbrennung freiwerdende Energie kann in üblicher Weise unter Bildung von Naßdampf unterschiedlicher Druckstufen zurückgewonnen werden.

Die aus den Gasen nach der Absorption abgetrennten Flüssigkeiten können in Schwefelsäureaufarbeitungsanlagen, bevorzugt Schwefelsäurespaltanlagen, zurückgeführt werden.

Die Bedingungen der Kontaktierung für die Durchführung des Verfahrens sind unkritisch. Im Rahmen der Absorption von SO₃ zu Oleum sind die technisch bekannten Durchführungsformen zur Konzentrationsregelung anzuwenden.

In der Abbildung 1 ist eine mögliche Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgezeigt, ohne daß das erfindungsgemäße Verfahren darauf eingeschränkt werden soll:

- | | |
|----|-------------------------------|
| 1 | Luftrockner |
| 2 | Gastrockner |
| 3 | Gebälse |
| 4 | Wärmetauscher |
| 5 | Schwefelbrenner |
| 6 | Wärmetauscher |
| 7 | Vorkontakt |
| 8 | Wärmetauscher |
| 9 | Verschleißwärmetauscher |
| 10 | Oleumabsorber |
| 11 | Zwischenabsorber |
| 12 | Filter |
| 13 | Nachkontakt |
| 14 | Endabsorber |
| 15 | Filter |
| 16 | Flüssigkeit |
| 17 | Luft |
| 18 | SO ₂ -haltiges Gas |
| 19 | Schwefel |
| 20 | Oleum |
| 21 | Schwefelsäure |
| 22 | Kaminabgas |

Das erfindungsgemäße Verfahren soll weiterhin anhand der folgenden Beispiele näher erläutert werden, ohne daß hierin eine Einschränkung zu sehen ist.

Beispiel 1

In einer technischen Anlage zur Erzeugung von Oleum der Konzentration 15 bis 38 Gew.-% freies SO₃ und Schwefelsäure der Konzentration 95,5 bis 99,0 Gew.-% H₂SO₄ auf der Basis der Verbrennung von Elementarschwefel unter Anwendung der überstöchiometrischen Schwefelverbrennung, des Doppelkontaktverfahrens sowie der Doppelabsorption werden 18.600 Nm³/h SO₂-haltiges Gas mit einer Temperatur von 62 °C, einem Gehalt von 6,3 Vol.-% SO₂, 5,3 Vol.-% O₂ und 200 mg NO/Nm³ (Rest CO₂ und N₂), welches in einem Gastrockner mit 96,7 gew.-%iger Schwefelsäure getrocknet wurde, mit Luft, die bei 42 °C in einem Luft-trockner getrocknet wurde, zu einer Gesamtgasmenge von 46.000 Nm³/h gemischt. Dieses Gemisch wird von einem Gebälse angesaugt. Das in einem Wärmetauscher unter Nutzung der Wärme von Horden auf 263 °C erwärmte SO₂-haltige Gasgemisch wird in einem Schwefelbrenner mit 4,42 t/h feinverteiltem, flüssigem Schwefel vermischt und verbrannt. Die Verteilung des flüssigen Schwefels erfolgt über einen Düsenstock mit aufgesetzter Düse. Das 920 °C heiße Gas wird auf 435 °C abgekühlt und einem Vorkontakt bestehend aus 3 Festbetthorden zugeführt. Das in Horde 1 eintretende Gas hat folgende Zusammensetzung: 8,5 Vol.-% SO₂, 9,5 Vol.-% O₂, 38 mg NO/Nm³ (Rest CO₂ und N₂), was einem NO-Abbau von 53 % entspricht.

Nach Verlassen der 3. Horde mit einer Temperatur von 512 °C wird das SO₃- und SO₂-haltige Gas in einem weiteren Wärmetauscher und in einem Verschleißwärmetauscher auf 215 °C abgekühlt. Ein Teilgasstrom von ca. 50 % wird der Oleumabsorption zugeführt. Die Zusammensetzung des umlaufenden Oleums (62 °C) lag bei 20,7 Gew.-% freiem SO₃, 12 ppm N (bestimmt nach Devarda) und 28 ppm N (bestimmt nach Kjeldahl). Der verbliebene Teilgasstrom wird zusammen mit dem Gasstrom aus der Oleumabsorption dem Zwischenabsorber, in dem eine Schwefelsäure mit einer Vorlagenkonzentration von 98,95 Gew.-% H₂SO₄ und einer Temperatur von 82 °C vorliegt, zugeleitet. Das restliche SO₃ wird hier vollständig absorbiert. Das verbleibende SO₂-haltige Gas wird in Wärmetauschern auf eine Temperatur von 440 °C gebracht und in einer weiteren Horde im Nachkontakt oxidiert. Nach Reaktion des restlichen SO₂ verläßt das Gas mit 420 °C die Horde, wird im Wärmetauscher abgekühlt und in den Endabsorber eingeleitet (Vorlage: 99,9 Gew.-% H₂SO₄ und 87 °C). Nach Absorption des SO₃ wird das Gas in einem Brinkmistfilter gereinigt und mit einem Gehalt von 146 ppm SO₂ emittiert. In den Absorbern liegt der Wert für Nitrit bei <1 mg/kg Oleum bzw. Schwefelsäure. Das anfallende Oleum wird dem Zwischenabsorber zugeleitet. Die Gesamtproduktion von ca. 358 Tagestonnen SO₃ wird als 98,95 gew.-%ige H₂SO₄ abgegeben. Die im Verschleißwärmetauscher anfallende Flüssigkeit aus H₂SO₄ mit ca. 2,5 % Nitrosylschwefelsäure in einer Menge von ca. 9 1/24 h wird zusammen mit den Filterabläufen der Säurespaltung zugeleitet. Es werden 14 t/h 30 bar Dampf/300 °C erzeugt.

Beispiel 2

Analog Beispiel 1 wurden 2,6 t/h Flüssigschwefel mit 25.600 Nm³ SO₂-haltigem Gas der Zusammensetzung 6,4 Vol.-% SO₂, 5,0 Vol.-% O₂, 200 mg NO/Nm³ (Rest N₂ und CO₂) und mit Luft in einer Gesamtgasmenge von 47.000 Nm³/h verarbeitet. Die Ofentemperatur im Brenner lag bei 760 °C und die Zusammensetzung des 446 °C heißen Gases am Eingang der Horde 1 lag bei 8,1 Vol.-% SO₂, 7,1 Vol.-% O₂, und 28 mg NO/Nm³ (Rest N₂ und CO₂), was einem Abbau an NO von 74 %, bezogen auf den NO-Gehalt des eingesetzten SO₂-haltigen Gases, entspricht (der NO₂-Anteil liegt bei ca. 1 bis 2 mg/Nm³). Die Absorber hatten folgende Einstellungen in den Vorlagen: 26,7 Gew.-% Oleum, 99,07 Gew.-% H₂SO₄, 99,04 Gew.-% H₂SO₄. Die Emission lag bei 130 ppm SO₂. Es wurden 300 Tagestonnen SO₃ als 99,07 gew.-%ige H₂SO₄ erzeugt. Die Dampfmenge an 30 bar Dampf lag bei 8,5 t/h.

Beispiel 3

Analog Beispiel 1 wurden 4,2 t/h Flüssigschwefel mit 24.400 Nm³ SO₂-haltigem Gas der Zusammensetzung 6,9 Vol.-% SO₂, 5,6 Vol.-% O₂ und 150 mg NO/Nm³ (Rest CO₂ und N₂) und mit Luft einer Gesamtgasmenge von 47.000 Nm³/h verarbeitet. Die Ofentemperatur im Brenner lag bei 930 °C und die Zusammensetzung des 454 °C heißen Gases am Eingang der Horde 1 des Vorkontaktes bei 9,2 Vol.-% SO₂, 8,0 Vol.-% O₂ und 27 ppm NO/Nm³, was einem Abbau an NO von 65 %, bezogen auf den NO-Gehalt des eingesetzten SO₂-haltigen Gases entspricht. Die Absorber wiesen folgende Einstellungen in den Vorlagen auf: 24,70 Gew.-% Oleum mit einem Gehalt von 7 ppm N (bestimmt nach Devarda) und 19 ppm N (bestimmt nach Kjeldahl); 99,05 Gew.-% H₂SO₄; 99,10 Gew.-% H₂SO₄. Die Emission lag bei 230 ppm SO₂. Es wurden 400 t SO₃/24 h als 99,10 gew.-%ige H₂SO₄ erzeugt. Die Dampfmenge an 30 bar Dampf lag bei 14 t/h.

Beispiel 4

Erzeugung von SO₂-haltigen Gasen aus der Schwefelsäurespaltung

In einem mit Heizöl S (1,8 Gew.-% Schwefel) beheizten ausgemauerten Ofen wird 68 gew.-%ige Abfallschwefelsäure mit einem Salzgehalt von 0,5 Gew.-% eingespeist. Die Ofentemperatur beträgt 1.050 °C. Pro Zeiteinheit werden folgende Mengen durchgesetzt:

Luft	12.000 m ³
Heizöl	1.000 kg
Spaltsäure	7.000 kg

Gleichzeitig wird ein Abgas aus einer organischen Zwischenproduktion in einer Menge von 50 m³ pro Zeiteinheit zugeführt:

5	SO₂	45 Vol.-%
	Kohlenwasserstoff-Verbindungen	2,5 Vol.-%
	N₂, O₂	52,5 Vol.-%

10

Der Wirkungsgrad bezüglich der Umsetzung $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2$ beträgt 98 % der Theorie. Das den Spaltofen verlassende Gas wird in einem Rekuperator auf 800 °C abgekühlt. Die zur Kühlung benutzte Brennerluft wird dabei auf 420 °C aufgeheizt. In einer Naßquenche wird das heiße Spaltgas durch Zuführung eines Wasserüberschusses auf 80 °C abgekühlt. Niedergeschlagenes Wasser wird über eine Stripvorrichtung entfernt. Das ca. 80 °C warme, wasserdampfgesättigte Gas tritt in einen Füllkörperwasch-

15 turm ein, der im Gleich- oder Gegenstrom betrieben werden kann. Als Waschflüssigkeit dient eine 2 gew.-%ige Schwefelsäure. Die fühlbare Wärme wird durch externe, indirekte Wasserkühlung abgeführt. Niedergeschlagene Flüssigkeiten werden über eine Stripvorrichtung aus dem System entfernt. Das das Waschsyst-

20 em verlassende 35 °C warme Gasgemisch, das folgende Zusammensetzung aufweist:

20

	O₂	6,5 Vol.-%
	SO₂	6,0 Vol.-%
25	NO_x	125 ppm
	CH-Verb.	<1 ppm
	H₂O, CO₂, N₂	87,5 Vol.-%

30

wird einer Nachreinigung (Naß-EGR) zugeführt und mit Schwefelsäure einer Konzentration von 97,5 Gew.-% getrocknet.

Patentansprüche

35

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Oleum einer Konzentration von 10 bis 45 Gew.-% SO₃ und/oder Schwefelsäure einer Konzentration von 94 bis 100 Gew.-% H₂SO₄ durch Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff nach dem Prinzip der über- oder understöchiometrischen Verbrennung, Abkühlung der entstandenen schwefeldioxidhaltigen Gase auf 390 °C bis 480 °C, katalytische Um-
- 40 setzung dieser abgekühlten Gase zu schwefeltrioxidhaltigen Gasen an einem Vanadium-haltigen Kontakt unter Anwendung des Prinzips der Einfach- oder Doppelkontaktkatalyse, Absorption der schwefeltrioxidhaltigen Gase nach Abkühlung, gegebenenfalls Abtrennung von Flüssigkeiten aus den Gasen nach der Absorption und Energierückgewinnung, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennung von Schwefel mit Luftsauerstoff unter Zusatz von trockenen SO₂-haltigen Gasen, die bis zu 5.000 ppm (NO)_x be-
- 45 vorzuzug unter 2.000 ppm (NO)_x berechnet als NO, enthalten, durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als trockene SO₂-haltige Gase, die bis zu 5.000 ppm (NO)_x berechnet als NO, enthalten können, trockene Spaltgase aus der thermischen Spaltung von Abfallschwefelsäuren eingesetzt werden.
- 50 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltgase 5 bis 10 Vol.-% O₂, 5 bis 8 Vol.-% SO₂, <200 ppm CO, <1.000 ppm (NO)_x, <50 ppm Kohlenwasserstoffverbindungen und 82 bis 90 Vol.-% H₂O, N₂ und CO₂ enthalten.
- 55 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als trockene SO₂-haltige Gase, die bis zu 5.000 ppm (NO)_x enthalten können, Verbrennungsgase aus der Verbrennung von schwefelhaltigen Materialien eingesetzt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der SO₂-Menge aus den zugesetzten trockenen SO₂-haltigen Gasen zu der SO₂-Menge aus der Schwefelverbrennung zwischen 1:5 und 3:1 liegt.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung der trockenen SO₂-haltigen Gase, die bis zu 5.000 ppm (NO)_x enthalten können, direkt in den Brennraum der Schwefelverbrennung erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die trockenen SO₂-haltigen Gase mit der
10 Verbrennungsluft gemischt werden und das Gasgemisch in den Brennraum der Schwefelverbrennung eingetragen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennung von Schwefel bei Temperaturen zwischen 500 ° C und 1.000 ° C (gemessen am Ausgang des Brennraumes vor Abkühlung der
15 Gase), bevorzugt zwischen 700 ° C und 950 ° C, durchgeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorption der SO₃-haltigen Gase in Oleum einer Konzentration von 15 bis 40 Gew.-% SO₃, bevorzugt 20 bis 30 Gew.-% SO₃, durchgeführt wird.
20
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die abgetrennten Flüssigkeiten aus den Gasen in Schwefelsäureaufarbeitungsanlagen, bevorzugt Schwefelsäurespaltanlagen, zurückgeführt werden.
25

30

35

40

45

50

55

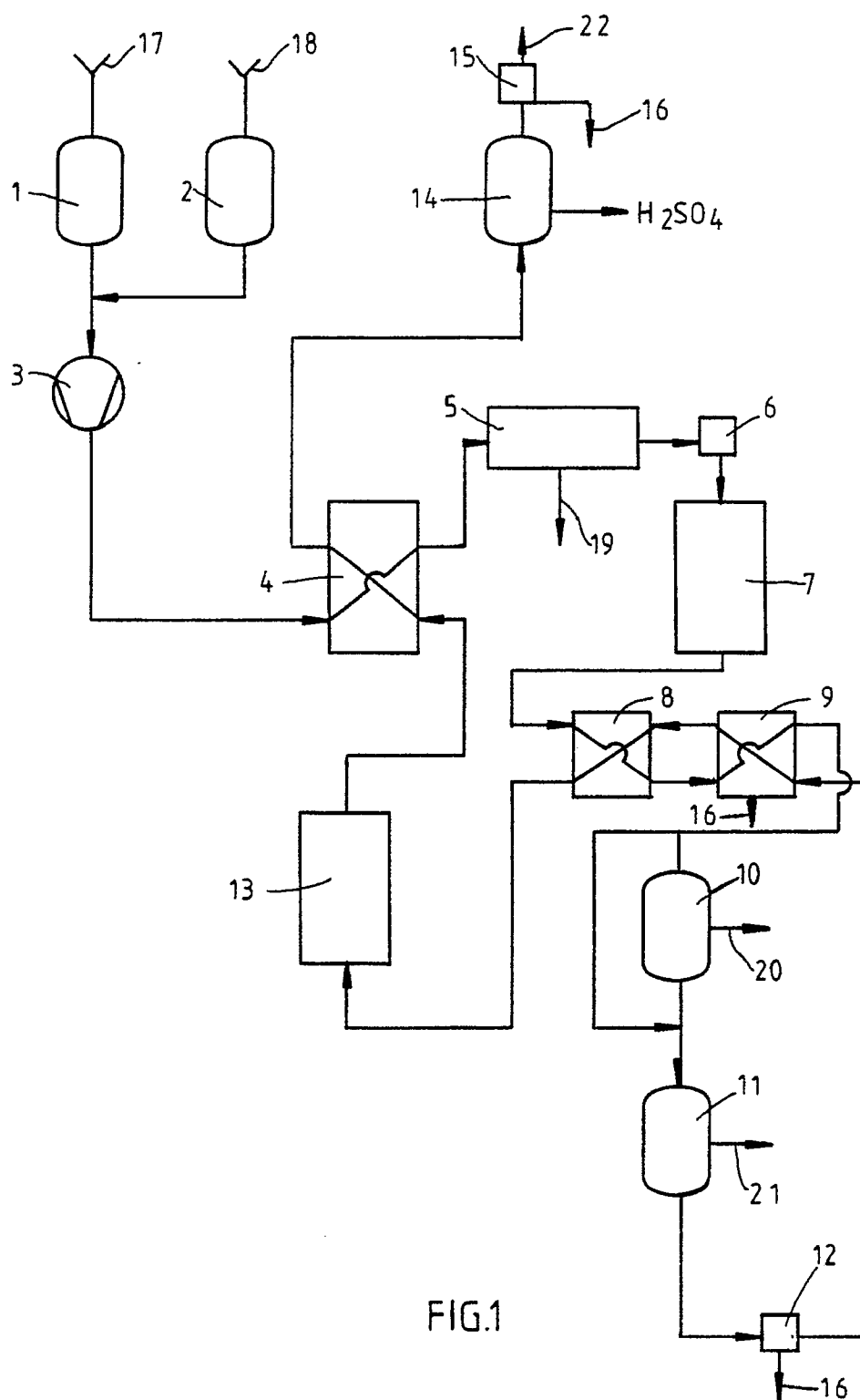


FIG.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 3549

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X,Y,Y	CA-A-1 198 261 (CAMERON) * Seite 6, Zeilen 1 - 20; Ansprüche 1-7 * - - - -	1,5-8,2-4, 9	C 01 B 17/54 C 01 B 17/76
Y	EP-A-0 071 078 (BAYER) * Seite 4, Zeilen 19 - 26; Ansprüche 1-3 * - - - -	2-4	
Y	U.H.F. Sander et al.: "Sulphur, sulphur dioxide and sulphuric acid" no. 170770, 1984, British Sulphur Corp. / Verlag Chemie Int., London (GB) * Seiten 371 - 372 * - - - -	9	
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 110, no. 14, 3 April 1989 Columbus, Ohio, USA L. Kaszub et al.: "Method of combustion sulfur to sulfur dioxide." Seite 170; ref. no. 117656 Z * Zusammenfassung * - - - -	1,6-8	
A	EP-A-0 244 206 (THE BOC GROUP) * Seite 1, Zeilen 1 - 24; Anspruch 1 * - - - -	2,4	
A	FR-A-2 162 185 (BAYER) - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 01 F C 01 B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		14 April 91	ZALM W.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			